

明 細 書

ナビゲーション装置の経路探索方法

背景技術

[0001] 本発明は、ナビゲーション装置に関し、特に車載用ナビゲーション装置の推奨経路探索処理の技術に関する。

[0002] 非特許文献1(日本国特許庁標準技術集「カーナビゲーション装置のユーザインターフェイス 3-B-3」)には、複数の探索条件を設定して、それぞれの探索条件において、出発地から目的地までのコストが最少となる経路を求めるナビゲーション装置が記載されている。このようなナビゲーション装置においては、ユーザが複数の経路の中から誘導に用いる経路を選択するのを支援するために、予想旅行時間若しくは予想到着時刻を表示するのが一般的である。

発明の開示

[0003] しかし、探索条件によっては、経路探索において、互いに異なる情報源(情報の種類)からの旅行時間を用いる場合がある。非特許文献1の技術では、予想旅行時間若しくは予想到着時刻を求める際、探索において用いたコスト(旅行時間)をそのまま用いている。これでは、互いに異なる情報源(情報の種類)を用いて探索した複数の経路各々を、予想旅行時間(予想旅行時刻)を基準に比較することはできない。

[0004] 例えば、同一の経路であっても、地図データに含まれるリンク旅行時間を用いて求めた予想旅行時間と、過去に収集された交通情報を統計処理して求めた旅行時間を用いて求めた予想旅行時間とでは、大きな差が生じる場合がある。

[0005] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、異なる探索条件で探索した経路の予想旅行時間(予想到着時刻)を適切に比較できるように出力する技術を提供することにある。

[0006] 上記課題を解決すべく本発明のナビゲーション装置の経路探索方法は、どのような探索条件で探索したかに関わらず、予想旅行時間算出のために予め定めたリンクコストを用いて、探索した経路の予想旅行時間若しくは予想到着時刻を算出する。予想旅行時間算出のためのリンクコストとしては、例えば、過去に収集された交通情報

を統計処理して求めたリンク旅行時間を用いる。

[0007] 本発明は、例えば、以下のように構成される。

[0008] ナビゲーション装置の経路探索方法であつて、前記ナビゲーション装置は、地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置を有する。そして、前記ナビゲーション装置は、経路の探索条件を複数設定するステップと、前記探索条件ごとに、当該探索条件に応じて前記リンクデータ若しくは前記統計データを用いてリンクのコストを定め出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索ステップと、前記経路探索ステップにより探索した複数の経路について、前記統計データを用いて予想旅行時間を算出する旅行時間算出ステップとを行う。

[0009] また、前記経路探索ステップは、前記探索条件が旅行距離を重視して探索するように設定された場合は前記リンクデータに含まれるリンク長情報を用いてリンクのコストを定め、前記探索条件が旅行時間を重視しかつ統計データを用いて探索するように設定された場合は前記統計データに含まれるリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、前記探索条件が旅行時間を重視しかつ統計データを用いないで探索するように設定された場合は前記リンクデータに含まれる地図情報から求めたリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索するようにしてもよい。

[0010] また、前記ナビゲーション装置は、前記経路探索ステップで探索した経路を用いて経路誘導を行いようにしてもよい。そして、前記経路誘導に用いる予想旅行時間は、前記統計データを用いて算出したものであるようにしてもよい。

[0011] 本発明によれば、複数の経路の探索結果を比較しやすい形で出力する技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、車載用ナビゲーション装置1000の概略構成図である。

[図2]図2は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている地図データの構成例を示す図である。

[図3]図3は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている統計交通データの

構成例を示す図である。

[図4]図4は、日付から日の種類を特定するための日付変換テーブルの構成例を示す図である。

[図5]図5は、演算処理部1のハードウェア構成を示す図である。

[図6]図6は、演算処理部1の機能構成を示す図である。

[図7]図7は、車載用ナビゲーション装置1000の動作の概略を示すフロー図である。

[図8]図8は、探索条件設定画面の表示例を示す図である。

[図9]図9は、交通情報統計値を用いた経路探索処理の流れを示すフロー図である。

[図10]図10は、図9のS1205のリンクのコストを定める処理の流れを示すフロー図である。

[図11]図11は、図7のS130の予想旅行時間、予想到着時刻を求める処理の流れを示すフロー図である。

[図12]図12は、複数の推奨経路の表示例(地図表示)を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下に、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

[0014] 図1は、本発明の一実施形態にかかる車載用ナビゲーション装置1000の概略構成図である。図示するように、本実施形態の車載用ナビゲーション装置1000は、演算処理部1と、ディスプレイ2と、地図・統計交通データ記憶装置3と、音声入出力装置4と、入力装置5と、車輪速センサ6と、地磁気センサ7と、ジャイロセンサ8と、GPS(Global Positioning System)受信装置9と、車内LAN装置11と、FM多重放送受信装置12と、ビーコン受信装置13とを有する。

[0015] 演算処理部1は、様々な処理を行う中心的ユニットである。例えば各種センサ6〜8やGPS受信装置9から出力される情報を基にして現在地を検出し、得られた現在地情報に基づいて、表示に必要な地図データを地図・統計交通データ記憶装置3から読み出す。また、読み出した地図データをグラフィックス展開し、そこに現在地を示すマークを重ねてディスプレイ2へ表示する。また、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている地図データおよび統計交通データを用いて、ユーザから指示された目的地と現在地(出発地)とを結ぶ最適な経路(推奨経路)を探索し、音声入出力装

置4やディスプレイ2を用いてユーザを誘導する。

- [0016] ディスプレイ2は、演算処理部1で生成されたグラフィックス情報を表示するユニットで、CRTや液晶ディスプレイなどで構成される。また、演算処理部1とディスプレイ2との間の信号S1は、RGB信号やNTSC (National Television System Committee) 信号で接続するのが一般的である。
- [0017] 地図・統計交通データ記憶装置3は、CD-ROMやDVD-ROMやHDDやICカードといった記憶媒体で構成されている。この記憶媒体には、地図データおよび統計交通データが記憶されている。
- [0018] 図2は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている地図データの構成例を示す図である。図示するように、メッシュ領域毎に地図データ310が記憶されている。地図データ310は、メッシュ領域の識別コード(メッシュID) 311、および、そのメッシュ領域に含まれる道路を構成する各リンクのリンクデータ312を有する。リンクデータ312は、リンクの識別コード(リンクID) 3121、リンクを構成する2つのノード(開始ノード、終了ノード)の座標情報3122、リンクを含む道路の種別情報3123、リンクの長さを示すリンク長情報3124、リンクの旅行時間情報3125、2つのノードにそれぞれ接続するリンクのリンクID(接続リンクID) 3126などを有する。なお、ここでは、リンクを構成する2つのノードについて開始ノードと終了ノードとを区別することで、同じ道路の上り方向と下り方向とを、それぞれ別のリンクとして管理するようにしている。また、地図データ310には、対応するメッシュ領域に含まれている道路以外の地図構成物の情報(名称、種別、座標情報など)も含まれている。なお、リンク旅行時間3125は、リンク長、制限速度等の地図情報から求められたものであり、後述する過去の交通情報から統計処理して求めた旅行時間とは異なるものである。また、リンク旅行時間情報3125は、データ上、省略することが可能である。その場合は、道路種別3123及びリンク長情報3124などからそのリンクの旅行時間を生成するようにしてもよい。
- [0019] 図3は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている統計交通データの構成例を示す図である。図示するように、メッシュ領域毎に統計交通データ320が記憶されている。統計交通データ320は、メッシュ領域のメッシュID321、および、そのメッシュ領域に含まれる道路を構成する各リンクの交通情報統計(過去に収集された交

通情報の統計値)データ322を有する。メッシュID321は、地図データ310のメッシュID311と同じものを用いている。交通情報統計データ322には、収集条件3221、3222及びリンクID3223に対応した交通情報統計値3224が含まれている。

[0020] 収集条件の日の種類は、日の種類リスト3221に登録されている。日の種類は、交通情報統計値が異なる傾向を示す単位毎に定めるとよい。ここでは、日の種類として、休日前の平日「平日(休日前)」、休日明けの平日「平日(休日後)」、盆、正月などといった特異日前の平日「平日(特異日前)」、特異日明けの平日「平日(特異日後)」、その他の平日「平日(一般)」、特異日の初日「休日(特異日初め)」、特異日の終日「休日(特異日終り)」、その他の休日「休日(一般)」を含めている。

[0021] 収集条件の天気の種類は、天気リスト3222に登録されている。天気リスト3222は、日の種類リスト3221に登録されている日の種類毎に設けられている。天気の種類は、交通情報統計値が異なる傾向を示す単位毎に定めるとよい。ここでは、天気の種類として、「晴れ・曇り」、「雨」、「大雨」、「雪」、「大雪」を含めている。

[0022] 各リンクのリンクIDは、リンクIDリスト3223に登録されている。リンクIDリスト3223は、天気リスト3222に登録されている天気の種類毎に設けられている。リンクIDは、地図データ310のリンクID3121と同じものを用いている。

[0023] テーブル3224は、時間帯毎の交通情報統計値を登録するためのテーブルであり、リンクIDリスト3223に登録されているリンクID毎に設けられている。時間帯毎の交通情報統計値は、これらの基となる複数の交通情報により特定されるリンク旅行時間(および／または旅行速度(移動速度))を含んでいる。また、時間帯毎の交通情報統計値は、これらの基となる交通情報の収集条件(基となる交通情報が収集された日の種類および天気の種類)と対象のリンクとによって分類される。つまり、あるテーブル3224に登録されている時間帯毎の交通情報統計値の対象リンクは、このテーブル3224に対応付けられているリンクIDリスト3223のリンクIDにより特定されるリンクである。そして、これらの統計値の基となる交通情報は、このリンクIDが登録されているリンクIDリスト3223に対応付けられているテーブル3222の天気の種類により特定される天気であって、かつ、この天気の種類が登録されている天気リスト3222に対応付けられている日の種類リスト3221の日の種類により特定される日に収集された交

通情報である。

- [0024] 地図・統計交通データ記憶装置3には、年月日から日の種類リスト3221に登録されている日の種類を特定するための変換テーブルである日付変換テーブルが記憶されている。
- [0025] 図4は、日付変換テーブルの構成例を示す図である。図示するように、日付331と、その日付331に対応する日の種類332とが対応付けられて登録されている。このような日付変換テーブルを用いることで、日付より日の種類を簡単に特定することができる。
- [0026] 図1に戻って説明を続ける。音声入出力装置4は、演算処理部1で生成したユーザへのメッセージを音声信号に変換し出力すると共に、ユーザが発した声を認識し演算処理部1にその内容を転送する処理を行う。
- [0027] 入力装置5は、ユーザからの指示を受け付けるユニットで、スクロールキー、縮尺変更キーなどのハードスイッチ、ジョイスティック、ディスプレイ上に貼られたタッチパネルなどで構成される。
- [0028] センサ6〜8およびGPS受信装置9は、車載用ナビゲーション装置で現在地(自車位置)を検出するために使用するものである。車輪速センサ6は、車輪の円周と計測される車輪の回転数の積から距離を測定し、さらに対となる車輪の回転数の差から移動体が曲がった角度を計測する。地磁気センサ7は、地球が保持している磁場を検知し、移動体が向いている方角を検出する。ジャイロ8は、光ファイバジャイロや振動ジャイロ等で構成され、移動体が回転した角度を検出するものである。GPS受信装置9は、GPS衛星からの信号を受信し移動体とGPS衛星間の距離と距離の変化率を3個以上の衛星に対して測定することで移動体の現在位置、進行速度および進行方位を測定する。
- [0029] 車内LAN装置11は、本実施形態の車載用ナビゲーション装置が搭載された車両の様々な情報、例えばドアの開閉情報、ライトの点灯状態情報、エンジンの状況や故障診断結果などを受ける。
- [0030] FM多重放送受信装置12は、FM多重放送信号としてFM多重放送局から送られてくる概略現況交通データ、交通規制情報、および、天気情報を受信する。

- [0031] ビーコン受信装置13は、ビーコンから送られてくるリンク旅行時間を含む現況交通データを受信する。
- [0032] 図5は、演算処理部1のハードウェア構成例を示す図である。
- [0033] 図示するように、演算処理部1は、各デバイス間をバス32で接続した構成としてある。演算処理部1は、数値演算及び各デバイスを制御するといった様々な処理を実行するCPU(Central Processing Unit)21と、地図・統計交通データ記憶装置3から読み出した地図データ、統計交通データや演算データなどを格納するRAM(Random Access Memory)22と、プログラムやデータを格納するROM(Read Only Memory)23と、メモリ間およびメモリと各デバイスとの間のデータ転送を実行するDMA(Direct Memory Access)24と、グラフィックス描画を実行し且つ表示制御を行う描画コントローラ25と、グラフィックスイメージデータを蓄えるVRAM(Video Random Access Memory)26と、イメージデータをRGB信号に変換するカラーパレット27と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器28と、シリアル信号をバスに同期したパラレル信号に変換するSCI(Serial Communication Interface)29と、パラレル信号をバスに同期させてバス上にのせるPIO(Parallel Input/Output)30と、パルス信号を積分するカウンタ31と、を有する。
- [0034] 図6は、演算処理部1の機能構成を示す図である。
- [0035] 図示するように、演算処理部1は、ユーザ操作解析部41と、経路探索部42と、経路データ記憶部43と、経路誘導部44と、地図表示処理部45と、現在位置演算部46と、マップマッチ処理部47と、データ読込部48と、軌跡記憶部49と、メニュー表示処理部50と、グラフィックス処理部51とを有する。
- [0036] 現在位置演算部46は、車輪速センサ6で計測される距離パルスデータS5およびジャイロ8で計測される角加速度データS7を各々積分した結果得られる距離データおよび角度データを用い、そのデータを時間軸で積分していくことにより、初期位置(X, Y)から自転車走行後の位置である現在地(X', Y')を定期的に演算し、マップマッチ処理部47に出力する処理を行う。ここで、自転車の回転した角度と進む方位との関係を一致させるため、地磁気センサ7から得られる方位データS6と、ジャイロ8から得られる角加速度データS7を積分した角度データとを参照して、自転車が進行している

方向の絶対方位を推定する。なお、車輪速センサ6のデータおよびジャイロ8のデータを各々積分してゆくと、誤差が蓄積するため、ある時間周期でGPS受信装置9から得られた位置データS8をもとに蓄積した誤差をキャンセルするという処理を施して、現在地の情報をマップマッチ処理部47に出力する。

[0037] マップマッチ処理部47は、データ読込部48によって読み込まれた現在地周辺の地図データと、後述する軌跡記憶部49に記憶されている走行軌跡とを互いに照らし合わせ、形状の相関が最も高い道路(リンク)上に、現在位置演算部46より定期的に出力される現在地を合わせ込むというマップマッチ処理を行う。現在位置演算部46で得られる現在地の情報にはセンサ誤差が含まれているため、さらに位置精度を高めることを目的に、マップマッチ処理を行う。これにより、現在地は、多くの場合、走行道路と一致するようになる。

[0038] 軌跡記憶部49は、マップマッチ処理部47でマップマッチ処理が施された現在地の情報を、軌跡データとして自車が所定距離走行する度に記憶する。なお、この軌跡データは、これまで走行してきた道路につき、対応する地図上の道路に軌跡マークを描画するために用いられる。

[0039] ユーザ操作解析部41は、入力装置5に入力されたユーザからの要求を受け、その要求内容を解析して、その要求内容に対応する処理が実行されるように演算処理部1の各部を制御する。例えば、ユーザが推奨経路の探索を要求したときは、目的地を設定するため、地図をディスプレイ2に表示する処理を地図表示部45に要求し、さらに、現在地(出発地)から目的地までの経路を演算する処理を経路探索部42に要求する。

[0040] 経路探索部42は、ダイクストラ法等を用いて、指定された2地点(現在地、目的地)間を結ぶ経路のコストが最少となる経路を探索する。その結果得られた推奨経路を経路データ記憶部43に蓄える。本実施形態では、経路探索部42は、操作者により指定された探索条件に応じて、リンクデータ312中のリンク旅行時間3125若しくはリンク長3124又は交通情報統計値3224中の旅行時間をリンクコストとして経路探索する。また、経路探索部42は、求めた経路について、交通情報統計値3224中のリンク旅行時間を用いて、予想旅行時間および予想到着時刻を求める処理を行う。

- [0041] 経路誘導部44は、経路データ記憶部43に蓄えられた複数の経路の中から、経路誘導に用いる経路の選択を操作者から受付ける。そして、受け付けた経路で経路誘導を行う。例えば、経路の情報と、マップマッチ処理部47から出力された現在地の情報とを比較し、交差点等を通過する前に直進すべきか、右左折すべきかを音声入力装置4を用いて音声でユーザに知らせる。また、経路誘導部44は、ディスプレイ2に表示された地図上に進行すべき方向を表示して、ユーザに推奨経路を通知する。
- [0042] また、経路誘導部44は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている統計交通データを用いて、マップマッチ処理部47から出力された現在地から目的地までの予想旅行時間を計算する。そして、計算した予想旅行時間を現在時刻に加算することで、目的地への予想到着時刻を算出し、ユーザに通知する。
- [0043] データ読込部48は、ディスプレイ2への表示が要求される領域や、経路探索のために要求される領域(出発地および目的地を含む領域)にある地図データおよび統計交通データを、地図・統計交通データ記憶装置3から読み込み準備するように動作する。
- [0044] 地図表示処理部45は、ディスプレイ2への表示が要求される領域にある地図データを地図・統計交通データ記憶装置3から受け取り、グラフィック処理部51が、指定された縮尺、描画方式で、道路、その他の地図構成物や、現在地、目的地、誘導経路のための矢印といったマークを描画するように地図描画コマンドを生成する。また、ユーザ操作解析部41から出力される命令を受けて、ディスプレイ2への表示が要求される統計交通データを地図・統計交通データ記憶装置3から受け取り、ディスプレイ2に表示中の地図上に、各道路の交通情報を重ねて表示するように地図描画コマンドを生成する。
- [0045] メニュー表示処理部50は、ユーザ操作解析部41から出力される命令を受け、グラフィック処理部51が、様々な種類のメニューやグラフなどを描画するようにメニュー描画コマンドを生成する。
- [0046] グラフィックス処理部51は、地図表示処理部45およびメニュー表示処理部50で生成されたコマンドを受け、ディスプレイ2に表示する画像データをVRAM26にイメージ展開する。

[0047] [動作の説明]次に、車載用ナビゲーション装置1000の動作について説明する。
図7は、本実施形態の車載用ナビゲーション装置1000の動作の概略を示すフロー図である。

[0048] このフローは、ユーザ操作解析部41が、音声入出力装置4あるいは入力装置5を介してユーザより推奨経路の探索要求を受け付けることで開始する。そして、出発地設定および目的地設定(S100)、経路探索条件設定(S110)、複数の経路探索(S120)、交通情報統計値を用いて予想旅行時間および予想到着時刻の算出(S130)、経路のディスプレイ表示(S140)、誘導経路の選択受付(S150)、経路誘導(S160)を行う。以下に、それぞれの処理について、具体的に説明する。

[0049] 出発地、目的地設定処理(S100)では、ユーザ操作解析部41が、出発地、目的地、出発時刻を経路探索部42に設定する。具体的には、推奨経路の探索要求を受け付けた時にマップマッチ処理部47より出力された現在地を出発地に設定する。また、現在時刻を出発時刻に設定する場合は、図示していない内蔵タイマなどを用いて推奨経路の探索要求を受け付けた時に取得した現在時刻を出発時刻に設定する。目的地の設定は、ユーザの指示に基づき行われる。例えばユーザ操作解析部41が、メニュー表示処理部50およびグラフィックス処理部51を介してディスプレイ2に、データ読込部48を介して地図・統計交通データ記憶装置3から読み込んだ地図データに登録されている地図構成物の情報を表示させ、音声入出力装置4あるいは入力装置5を介してユーザより、この表示中の地図構成物の情報の中から目的地を選択させる。あるいは、ユーザによって予めRAM22などの記憶装置に登録されている地点(登録地)の情報を表示させ、音声入出力装置4あるいは入力装置5を介してユーザより、この表示中の登録地の情報の中から目的地を選択させる。さらには、ユーザ操作解析部41が、地図表示処理部45およびグラフィックス処理部51を介してディスプレイ2に、データ読込部48を介して地図・統計交通データ記憶装置3から読み込んだ地図データより特定される地図を表示させ、音声入出力装置4あるいは入力装置5を介してユーザより、地図上にて地点の指定を受け付けることで、目的地を選択させる。

[0050] 次に、経路探索条件の設定処理(S110)について説明する。本実施形態では、車

載用ナビゲーション装置1000は、ユーザから複数の探索条件を受付ける。そして、それぞれの探索条件でコストが最少となる経路を探索する。そこで、ここでの処理では、経路探索部42は、どのような条件で経路を探索するかを設定する。なお、経路探索条件の設定処理(S110)は、予め探索条件を別フローで設定、記憶することにより省略することも可能である。

[0051] 探索条件の設定の際、経路探索部42は、メニュー表示処理部50およびグラフィックス処理部51を介してディスプレイ2に、図8に示すように、探索条件設定画面500を表示する。設定画面500には、ユーザが容易に探索条件を設定できるように探索条件の選択肢512〜518が列挙されている。そして、入力装置5を介して、探索条件を選択できるようになっている。図8で示す設定画面500では、探索条件の選択肢として、旅行時間を重視して探索するか、旅行距離を重視して探索するかを設定する選択肢515、516、有料道路優先、一般道優先等の特定の道路を優先して探索するように設定する選択肢512、513が表示されている。また、本実施形態では、旅行時間を重視して経路探索をする場合、統計交通データを使用して探索するか否かをさらに設定できるようになっている。表示画面500には、統計交通データを使用して探索するか否かを設定できるように各選択肢517、518が表示されている。なお、探索条件は、これらに限らず、各種設定できるようにすることができる。

[0052] 入力装置5を介していずれかの探索条件が選択され、画面上の仮想のOKボタン520が押されると、ユーザ操作解析部41は、選択された探索条件を、経路探索部42に送信する。経路探索部42は、受信した内容で探索条件を設定する。そして、経路探索部42は、メニュー表示処理部50を介して、図8に示すように、設定した探索条件の一覧530を画面500上に表示する。

[0053] このようにして、経路探索部42は、ユーザにより探索条件が選択されるたびに、探索条件の設定を行う。そして、既に設定された探索条件の一覧530を画面500上に表示する。

[0054] こうして、複数の探索条件を受け付けた後、ユーザにより入力装置2を介してOKボタン532が押されると、経路探索部42は、探索条件設定処理を終了し、次の処理(S120)に移行する。

- [0055] [経路探索処理]以上のようにして、複数の経路探索条件が設定されると、経路探索部42は、それぞれの探索条件に適合する経路を探索する(S120)。
- [0056] 具体的には、経路探索42は、それぞれの探索条件において、ダイクストラ法等を用いて、コストが最少となる経路を求める。経路探索に用いるリンクのコストは、S110で設定した探索条件により異なる。
- [0057] 例えば、探索条件として旅行時間重視、かつ、統計交通データ使用と設定された場合について説明する。
- [0058] かかる場合、経路を構成するリンクのコストとして、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶する交通情報統計値に含まれる旅行時間を用いて、ダイクストラ法等により経路探索を行う。
- [0059] 図9は、交通情報統計値を用いた経路探索処理の流れを示すフロー図である。まず、経路探索部42は、現在位置の座標から、出発地および目的地を含む領域に含まれる各メッシュ領域のメッシュIDを特定する。そして、データ読込部48を介して地図・統計交通データ記憶装置3より、特定したメッシュIDを持つ地図データ310各々に登録されている各リンクデータ312を入手する。また、経路探索部42は、データ読込部48を介して地図・統計交通データ記憶装置3より上記の日付変換テーブルを読み出す。そして、日付変換テーブルを用いて、出発日の日の種類を特定する。なお、出発日の日付が日付変換テーブルに登録されていない場合は、計算ロジックにより日付から日の種類を特定する処理を、車載用ナビゲーション装置に組み込まれたソフトウェアで実行することで、出発日に対応する日の種類を特定するようにしてもよい。このようにすることで、日付変換テーブルに登録されている日付の範囲を超えた場合でも、処理を継続実行させることができる(S1201)。
- [0060] 次に、経路探索部42は、S1201で入手した各リンクデータ312を用いて、後述するS1209でヒープテーブルから抽出された抽出リンクの終了ノードを開始ノードとするリンクを、推奨経路を構成する候補リンクとして選出する。ただし、S1209での処理が行われていない場合、つまり、ヒープテーブルにリンクが登録されていない初期段階では、抽出リンクの終了ノードを開始ノードとするリンクを候補リンクとして選出する代わりに、出発地が存在あるいは出発地に近接する少なくとも1つのリンクを、候補リ

ンクとして選出する(S1202)。

[0061] 次に、経路探索部42は、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻を算出する。これは、出発時刻に、ヒープテーブルに登録されている抽出リンクの総旅行時間を加算することで算出できる。また、経路探索部42は、抽出リンクの終了ノードの座標から終了ノードが位置するメッシュ領域のメッシュIDを特定する。ただし、S1209での処理が行われていない場合、つまり、ヒープテーブルにリンクが登録されていない初期段階では、出発地が位置するメッシュ領域のメッシュIDを特定する。そして、経路探索部42は、FM多重放送受信装置12を介して、前記特定したメッシュIDと、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻が属する対象時間帯(注目時間帯と呼ぶ)とを有する天気情報を入手する(S1203)。なお、車内LAN装置11を介して受信したワイパーの作動状況情報や外気温情報から天気を判断し、この判断結果を天気情報として利用してもよい。

[0062] 次に、経路探索部42は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されているS1203で特定したメッシュIDを持つ統計交通データ320に、データ読込部48を介してアクセスする。そして、この統計交通データ320の管理データ322を用いて、候補リンク各々について、注目時間帯の交通情報統計値であって、且つ、S1201で特定した日の種類およびS1203で入手した天気情報により特定される天気の種類に対応付けられている交通情報統計値を入手する(S1204)。

[0063] それから、経路探索部42は、候補リンク各々について、S1204で入手した交通情報統計値を用いて当該候補リンクのコストを求める(S1205)。

[0064] 本実施形態では、探索条件として、有料道路優先、一般道路優先等の特定の道路を優先した経路が探索できるようにしている。そのため、経路を構成するリンクに特定の道路が選択されやすくするように、リンクのコストを定めるようにしている。

[0065] 図10は、リンクのコストを定める処理のフロー図である。

[0066] 経路探索部42は、まず探索条件が、特定の道路優先と設定されているか調べる(S12051)。特定の道路を優先するように設定されていない場合(S12051でNo)、経路探索部42は、交通情報統計値に含まれる旅行時間をそのままリンクコストとして定める(S12054)。

- [0067] 一方、有料道路優先、一般道路優先等の特定の道路を優先するように設定されている場合(S12051でYes)、経路探索部42は、そのリンクが特定の道路に属するか否かをリンクデータ312を参照して調べる(S12052)。特定の道路でない場合、経路探索部42は、交通情報統計値に含まれる旅行時間をそのままリンクコストとして定める(S12054)。特定の道路である場合(S12052でYes)、経路探索部42は、交通情報統計値に含まれる旅行時間に所定の係数(例えば0.5)を乗じた値をリンクコストとして定める(S12053)。ここで、所定の係数は、特定の道路の優先度を調整するものである。例えば、所定の係数を小さく設定するとコストは小さくなる。そして、そのリンクは、優先的に経路を構成するリンクとして選択されやすくなる。したがって、どの程度、特定の道路を優先して経路探索を行うようにするかによって、所定の係数を調整するようにしてもよい。また、所定の係数は、ユーザにより調整可能とすることもできる。
- [0068] 図9に戻って説明する。次に、経路探索部42は、出発地から候補リンクの終了ノードまでの総コストを算出する。具体的には、ヒープテーブルに登録されている抽出リンクの総コストに、S1205で算出した候補リンクのコストを加算し、その加算結果を当該候補リンクの総コストとする。ただし、ヒープテーブルに抽出リンクが登録されていない初期段階では、S1205で算出した候補リンクのコストを当該候補リンクの総コストとする。それから、経路探索部42は、候補リンク各々のリンクデータおよび総コストをヒープテーブルに追加する(S1207)。
- [0069] 次に、経路探索部42は、直前に行ったS1207にてヒープテーブルに新たに追加されたリンクの中に、目的地リンクがあるか否かを調べる(S1208)。目的地リンクがないと判断した場合(S1208でNo)、経路探索部42は、ヒープテーブルに登録されているリンクの情報を総コストの小さい順にソートし、最初に位置する未抽出のリンクを抽出するなどして、ヒープテーブルから総コストが最小の候補リンク(未抽出リンク)を抽出する(S1209)。それから、S1202に戻る。
- [0070] 一方、目的地リンクがあると判断した場合(S1208でYes)、経路探索部42は、推奨経路決定処理を行う。具体的には、ヒープテーブルから、目的地リンクを発生させたリンク(目的地リンクの開始ノードを終了ノードとするリンク)を検索し、検出したリンクを推奨経路を構成する構成リンクに決定する。次に、構成リンクが、出発地が存在あ

るいは出発地に近接する出発地リンクであるか否かを調べ、出発地リンクでないならば、この構成リンクを発生させたリンクを検索し、検出したリンクを構成リンクに決定して、それが出発リンクであるか否かをさらに調べる。この処理を、構成リンクが出発リンクであると判断されるまで繰り返すことで、推奨経路を構成する各構成リンクを決定する。それから、経路探索部42は、推奨経路を構成する各構成リンクについて、リンクデータ312およびS1204で入手した交通情報統計値を、経路データ記憶部43に記憶する(S1210)。

[0071] なお、本発明に適用できる経路探索処理は、上記に限られない。本発明をその要旨の範囲で実施可能であれば、他の経路探索方法を採用することもできる。例えば、想定されるメッシュ領域に含まれる、出発地から目的地までのすべての経路についてダイクストラ法により総当りで調べたのち、その経路の中でコストが最短となる経路を探索する経路探索方法を採用してもよい。

[0072] 以上、統計交通データを用いて経路探索する処理について説明した。

[0073] 一方、探索条件として、統計交通データを使用しないように設定された場合、経路探索部42は、地図データのリンクデータ312に含まれる旅行時間をリンクコストとして用い経路探索を行う。

[0074] また、探索条件として旅行距離重視と設定された場合、経路探索部42は、経路を構成するリンクのコストとして、リンクデータ312に含まれるリンク長3124を用いて経路探索をする。

[0075] かかる場合でも、探索条件として有料道路等の特定の道路を優先して探索するように設定された場合、特定の道路が選択されやすくするため、特定の道路を構成するリンクの旅行時間若しくはリンク長に、所定の係数(例えば、0.5)を乗じた値をコストとする。

[0076] そして、経路探索部42は、探索した経路を経路データ記憶部43に登録する。

[0077] 以上、各探索条件に適合する経路を探索する処理について説明した。

[0078] [予想旅行時間算出処理] 図7に戻って説明する。このようにして、S110で設定された複数の探索条件のそれぞれについて適合する経路を探索すると、経路探索部42は、探索した複数の経路のそれぞれについて、出発地から目的地までの予想旅行

時間および予想到着時刻を求める(S130)。

[0079] なお、実施形態では上述のように、経路探索においては、ユーザが定めた探索条件に応じて、地図データ中のリンクデータ312に含まれる旅行時間若しくはリンク長、又は交通情報統計値に含まれる旅行時間をコストとして用いている。しかし、予想旅行時間、予想到着時刻の算出においては、探索条件に関わらず交通情報統計値に含まれる旅行時間を用いることとしている。そして、探索結果をユーザが容易に比較できるようにしている。

[0080] 図11は、予想旅行時間を求める処理の流れを示すフロー図である。

[0081] まず、経路探索部42は、経路データ記憶部42に登録された複数の経路のそれぞれについて経路を構成するリンクを開始リンクから順番に抽出する(S1302)。

[0082] 次に、経路探索部42は、出発日の日の種類を特定する(S1304)。具体的には、データ読込部48を介して地図・統計交通データ記憶装置3より上記の日付変換テーブルを読み出す。そして、日付変換テーブルを用いて、出発日の日の種類を特定する。なお、出発日の日付が日付変換テーブルに登録されていない場合は、計算ロジックにより日付から日の種類を特定する処理を、車載用ナビゲーション装置に組み込まれたソフトウェアで実行することで、出発日に対応する日の種類を特定するようにしてもよい。このようにすることで、日付変換テーブルに登録されている日付の範囲を超えた場合でも、処理を継続実行させることができる。

[0083] 次に、経路探索部42は、S1302で抽出したリンク(対象リンク)の開始ノードへの到着予想時刻を求める(S1306)。これは、出発時刻に、後述するS1316で求めた総旅行時間を加算した時刻である。

[0084] 次に、経路探索部42は、FM多重放送受信装置12を介して、対象リンクの開始ノードへの到着予想時刻が属する対象時間帯(注目時間帯と呼ぶ)の天気情報を入手する(S10308)。なお、車内LAN装置11を介して受信したワイパーの作動状況情報や外気温情報から天気を判断し、この判断結果を天気情報として利用してもよい。

[0085] 次に、経路探索部42は、対象リンクについて旅行時間を求める(S1310)。具体的には、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている統計交通データ320に、データ読込部48を介してアクセスする。そして、この統計交通データ320の管理デ

ータ322を用いて、対象リンクについて、注目時間帯の交通情報統計値であって、且つ、S1304特定した日の種類およびS1308で入手した天気情報により特定される天気の種類に対応付けられている交通情報統計値を入手する。それから、経路探索部42は、入手した交通情報統計値を用いて対象リンクのコスト(旅行時間)を求める。

[0086] 次に、経路探索部42は、出発地から対象リンクの終了ノードまでの総旅行時間を算出する(S1316)。具体的には、対象リンクの開始ノードまでの総旅行時間に、S1310で求めた対象リンクの旅行時間を加算し、その加算結果を出発地から当該対象リンクの終了ノードまでの総旅行時間とする。

[0087] 次に、経路探索部42は、経路を構成するリンクのすべてについて、上記処理S1302〜S1316を行ったかを判定する(S1318)。全てのリンクについて処理が終了していない場合(S1318でNo)、経路探索部42は、S1302に戻って、次のリンクを抽出し、同様の処理を繰り返す。

[0088] 一方、経路の最後のリンクまで終了した場合(S1318でYes)、経路探索部42は目的地への予想到着時刻を求める。具体的には、出発時刻に、S1316で求めた総旅行時間を足して、目的地への予想到着時刻を求める。

[0089] 経路探索部42は、以上の処理S1302〜1320を、経路データ記憶部43に登録され複数の経路の全てについて行う。そして、すべての経路について予想旅行時間及び予想到着時刻を求めると、処理を図7のS140に移行する。

[0090] 次に、経路探索部42は、S120で求めた複数の経路を、メニュー表示処理部50およびグラフィック処理部51を介して、ディスプレイ2に表示する。このとき、経路探索部42は、経路の探索条件、予想旅行時間、予想到着時刻、総旅行距離も表示する。

[0091] 図12は、ディスプレイ2の表示画面の一例である。

[0092] 地図上909に、出発地903から目的地904までの、探索条件ごとの推奨経路905A〜905Cが表示されている。また、経路910ごとに、探索条件912、予想旅行時間(予想到着時刻)913、総旅行距離915が表示されている。このように表示することで、ユーザは容易にどの経路を誘導経路として選択すべきか判断することができる。

[0093] 経路データ記憶部43に登録された複数の経路の表示がなされると、次に、経路誘導部43は、誘導経路の選択を受け付ける(S150)。経路の選択の受付の際、経路

誘導部43は、メニュー表示処理部50を介して表示画面909に経路選択ボタン920を表示する。そして、ユーザが入力装置5を介して、誘導に使用する経路を容易に選択できるようにする。また、表示画面909には、探索条件を変えて再探索を行うボタン930も表示する。

[0094] そして、経路誘導部43は、経路の選択があったか判定する(S150)。経路の選択がなかった場合、すなわち、再探索ボタン930が押された場合(S150でNo)、経路誘導部43は、経路探索部42に探索条件を変えて再探索するように指示する。これを受けて、経路探索部42は、処理をS110に移行し、再び探索条件の設定を行い、再び経路探索処理を行う。

[0095] 一方、入力装置5を介して誘導経路が選択されると、ユーザ操作解析部41は、選択された経路を経路誘導部43に送信する。これを受けて、経路誘導部43は、誘導経路を決定し、経路誘導を開始する(S160)。

[0096] なお、経路誘導中に表示される、現在位置から目的地までの予想旅行時間、予想到着時刻も、上述したように、探索条件に関わらず、交通情報統計値に含まれる旅行時間を用いて算出した値を用いる。

[0097] 以上、経路探索から経路誘導までの処理の流れを説明した。

[0098] 上記フローによれば、複数の探索条件を設定して、探索条件に適合する複数の経路を探索することができる。そして、探索した複数の経路がユーザの理解しやすい形で表示される。

[0099] また、予想旅行時間および予想到着時刻は、探索条件に関わらず交通情報統計値に含まれる旅行時間を用いて算出される。したがって、複数の経路について、同じ情報源から求めた旅行時間が表示されるので、ユーザは、複数の経路を容易に比較することができる。そして、どの経路を経路誘導に採用するか容易に判断することができる。

[0100] 以上、本発明が適用された一実施形態について説明した。

[0101] 尚、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で様々な変形が可能である。

[0102] 例えば、上記の実施形態では、リンクのコストとして、探索条件に応じて、地図デー

タに含まれる旅行時間若しくはリンク長又は交通情報統計値に含まれる旅行時間を用いるようにしている。これに限らず、ビーコン若しくはFM多重放送局から、またはネットワークを通じて交通情報を配信する交通情報配信センタにアクセスして入手できる現況の交通情報に含まれるリンク旅行時間を用いて経路探索を行うようにすることもできる。この場合でも、探索した経路について予想旅行時間及び予想到着時刻を求める際は、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶する交通情報統計値に含まれる旅行時間を用いるようにすることができる。そして、上記の実施形態と同様に、異なる探索条件で探索した複数の経路について、同じ情報源から求めた予想旅行時間及び予想到着時刻を表示するようにすることができる。

[0103] また、交通情報統計値を用いて処理を行う場合（例えば、交通情報統計値を用いて経路探索する場合、予想旅行時間、予想到着時刻を求める場合など）、統計交通データが古い場合、警告メッセージを表示するようにしてもよい。

[0104] 例えば、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶する統計交通データの作成日を記憶しておき、作成日が所定日以前の場合（例えば、現在を基準に2年前）、「統計交通データが古いです。」「新しい統計交通データを入手してください」等の統計交通データが古いことをユーザに知らせるメッセージをディスプレイ2に表示するようにしてもよい。

[0105] また、「統計交通データを使用しますか」等のメッセージを表示し、入力装置5を介して、統計交通データの使用不使用の選択を受け付けるようにしてもよい。かかる処理は、統計交通データが古いと判断された場合に行うようにしてもよい。そして、統計交通データを使用しないように選択された場合、経路探索部42は、経路探索、予想旅行時間、予想到着時刻算出処理において、統計交通データの代わりに地図データに含まれる旅行時間、リンク長等を用いるようにしてもよい。

[0106] また、更新された統計交通データを入手するため、ネットワークを通じて、更新された統計交通データを配信するセンタのサーバに接続し、ダウンロードするようにしてもよい。この場合、統計交通データが古いかな否か、経路探索等に用いることができるかな否かを、センタのサーバに問い合わせ、回答に応じて、ダウンロードするようにすることもできる。また、ユーザの指示により、更新された統計交通データをダウンロード

するようにすることもできる。

- [0107] また、上記実施形態では、図9のS1204、図11のS1310に示すように、統計交通情報を用いた経路探索において、天気情報を入手し、入手した天気の種類に対応する統計交通情報を利用する。これに限らず、天気をいずれかの天気に仮定して（例えば晴れと仮定して）、その天気と日の種類に対応した統計交通情報を利用するようにしてもよい。
- [0108] また、上記実施形態では、図3に示すように、統計交通データ320には、収集した天気の種類ごとに、交通情報統計値3224が登録されている。これに限らず、統計交通データ320は、天気の収集条件を省略したものとしてもよい。
- [0109] なお、本発明を車載用ナビゲーション装置に適用した例について説明したが、本発明は車載用以外のナビゲーション装置にも適用することができる。

請求の範囲

- [1] ナビゲーション装置の経路探索方法であって、
前記ナビゲーション装置は、
地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置を有し、
経路の探索条件を複数設定するステップと、
前記探索条件ごとに、当該探索条件に応じて前記リンクデータ若しくは前記統計データを用いてリンクのコストを定め出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索ステップと、
前記経路探索ステップにより探索した複数の経路について、前記統計データを用いて予想旅行時間を算出する旅行時間算出ステップと
を行うことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。
- [2] 請求項1に記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、
前記リンクデータは、地図情報から求めたリンク旅行時間を含み、
前記経路探索ステップは、前記探索条件が統計データを用いて探索するように設定された場合は前記統計データに含まれるリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、前記探索条件が統計データを用いないで探索するように設定された場合は前記リンクデータに含まれるリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索することを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。
- [3] 請求項1又は2に記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、
前記リンクデータは、リンク長情報を含み、
前記経路探索ステップは、前記探索条件が旅行距離を重視して探索するように設定された場合は前記リンクデータに含まれるリンク長を用いてリンクのコストを定め、出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索することを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。
- [4] ナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記ナビゲーション装置は、

地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置を有し、

経路の探索条件を複数設定するステップと、

前記探索条件が旅行距離を重視して探索するように設定された場合は前記リンクデータに含まれるリンク長情報を用いてリンクのコストを定め、

前記探索条件が旅行時間を重視しかつ統計データを用いて探索するように設定された場合は前記統計データに含まれるリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、

前記探索条件が旅行時間を重視しかつ統計データを用いないで探索するように設定された場合は前記リンクデータに含まれる地図情報から求めたリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、

出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索ステップと、

前記経路探索ステップにより探索した複数の経路について、前記統計データを用いて予想旅行時間を算出する旅行時間算出ステップと

を行うことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

- [5] 請求項1〜4のいずれか一項に記載のナビゲーション装置の経路探索方法であつて、

前記リンクデータは、前記各リンクの道路種別情報を含み、

前記経路探索ステップでは、前記探索条件が特定の道路を優先して経路探索するように設定された場合は前記道路種別情報に基づき特定の道路のリンクコストを他のリンクに比べ低めに設定する

ことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

- [6] 請求項1〜5のいずれか一項に記載のナビゲーション装置の経路探索方法であつて、

前記ナビゲーション装置は、さらに、

前記旅行時間算出ステップで算出した予想旅行時間を表示する

ことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

- [7] ナビゲーション装置の経路探索方法であって、
前記ナビゲーション装置は、
地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置を有し、
経路の探索条件を複数設定するステップと、
前記探索条件に応じて前記リンクデータ若しくは前記統計データを用いてリンクのコストを定め出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索ステップと、
前記経路探索ステップで探索した経路を用いて経路誘導を行う経路誘導ステップとを行い、
前記経路誘導に用いる予想旅行時間は、前記統計データを用いて算出したものである

ことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

- [8] ナビゲーション装置の経路探索方法であって、
前記ナビゲーション装置は、
出発地から目的地までの予想旅行時間の算出に用いるリンク旅行時間を記憶する記憶装置を有し、
経路の探索条件を複数設定するステップと、
複数の前記探索条件ごとに、当該探索条件に応じたリンクコストを設定し総コストが最少となる経路を探索する経路探索ステップと、
前記経路探索ステップにより探索した複数の経路について、前記探索条件に関わらず前記記憶装置に記憶するリンク旅行時間を用いて予想旅行時間を算出する旅行時間算出ステップと
を行うことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

- [9] 請求項1〜7のいずれか一項に記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記ナビゲーション装置は、
統計データを用いるか否かの選択を受け付ける受付ステップを行い、
前記受付ステップで統計データを用いずに経路探索を行うように選択された場合、
前記経路探索ステップは、統計データを用いずに経路探索を行い、前記予想旅行
時間の算出は、統計データを用いずに前記リンクデータを用いて算出する
ことを特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

- [10] ナビゲーション装置であって、
地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を
統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置と、
経路の探索条件を複数設定する手段と、
前記探索条件ごとに、当該探索条件に応じて前記リンクデータ若しくは前記統計デ
ータを用いてリンクのコストを定め出発地から目的地までの総コストが最少となる経路
を探索する経路探索手段と、
前記経路探索手段により探索した複数の経路について、前記統計データを用いて
予想旅行時間を算出する旅行時間算出手段と
を有することを特徴とするナビゲーション装置。

- [11] ナビゲーション装置であって、
地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を
統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置と、
経路の探索条件を複数設定する手段と、
前記探索条件が旅行距離を重視して探索するように設定された場合は前記リンク
データに含まれるリンク長情報を用いてリンクのコストを定め、
前記探索条件が旅行時間を重視しかつ統計データを用いて探索するように設定さ
れた場合は前記統計データに含まれるリンク旅行時間を用いてリンクのコストを定め、
前記探索条件が旅行時間を重視しかつ統計データを用いなくて探索するように設
定された場合は前記リンクデータに含まれる地図情報から求めたリンク旅行時間を用
いてリンクのコストを定め、
出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索手段と、

前記経路探索手段により探索した複数の経路について、前記統計データを用いて
予想旅行時間を算出する旅行時間算出手段と
を有することを特徴とするナビゲーション装置。

[12] ナビゲーション装置であって、

地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータと、過去に収集された交通情報を
統計処理して求めたリンク旅行時間を含む統計データとを記憶する記憶装置と、
経路の探索条件を複数設定する手段と、

前記探索条件に応じて前記リンクデータ若しくは前記統計データを用いてリンクの
コストを定め出発地から目的地までの総コストが最少となる経路を探索する経路探索
手段と、

前記経路探索手段で探索した経路で経路誘導を行う経路誘導手段とを有し、

前記経路誘導に用いる予想旅行時間は、前記統計データを用いて算出したもので
あることを特徴とするナビゲーション装置。

[13] ナビゲーション装置であって、

出発地から目的地までの予想旅行時間の算出に用いるリンク旅行時間を記憶する
記憶装置と、

経路の探索条件を複数設定する手段と、

複数の前記探索条件ごとに、当該探索条件に応じたリンクコストを設定し総コストが
最少となる経路を探索する経路探索手段と、

前記経路探索ステップにより探索した複数の経路について、前記探索条件に関わ
らず前記記憶装置に記憶するリンク旅行時間を用いて予想旅行時間を算出する旅
行時間算出手段と

を有することを特徴とするナビゲーション装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01C21/34, G08G1/0969

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00, G08G1/00-9/02,
G09B23/00-29/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-241960 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 September, 2001 (07.09.01), Par. Nos. [0032] to [0034] (Family: none)	1-13
Y	JP 2003-177024 A (Kenwood Corp.), 27 June, 2003 (27.06.03), Par. Nos. [0017], [0021] (Family: none)	1-13
Y	JP 2003-214868 A (Aisin AW Co., Ltd.), 30 July, 2003 (30.07.03), Par. Nos. [0046], [0055], [0056], [0058], [0060] (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 March, 2005 (22.03.05)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2005 (05.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019309

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2004-301677 A (Xanavi Informatics Corp.), 28 October, 2004 (28.10.04), (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C 21/34、G08G 1/0969

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C 21/00-21/36、G01C 23/00-25/00、
G08G 1/00- 9/02、G09B 23/00-29/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-241960 A (三菱電機株式会社) 200 1. 09. 07、【0032】～【0034】 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2003-177024 A (株式会社ケンウッド) 200 3. 06. 27、【0017】、【0021】 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2003-214868 A (アイシン・エイ・ダブリュ株 式会社) 2003. 07. 30、【0046】、【0055】、 【0056】、【0058】、【0060】 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 03. 2005

国際調査報告の発送日

05. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

片岡弘之

3H

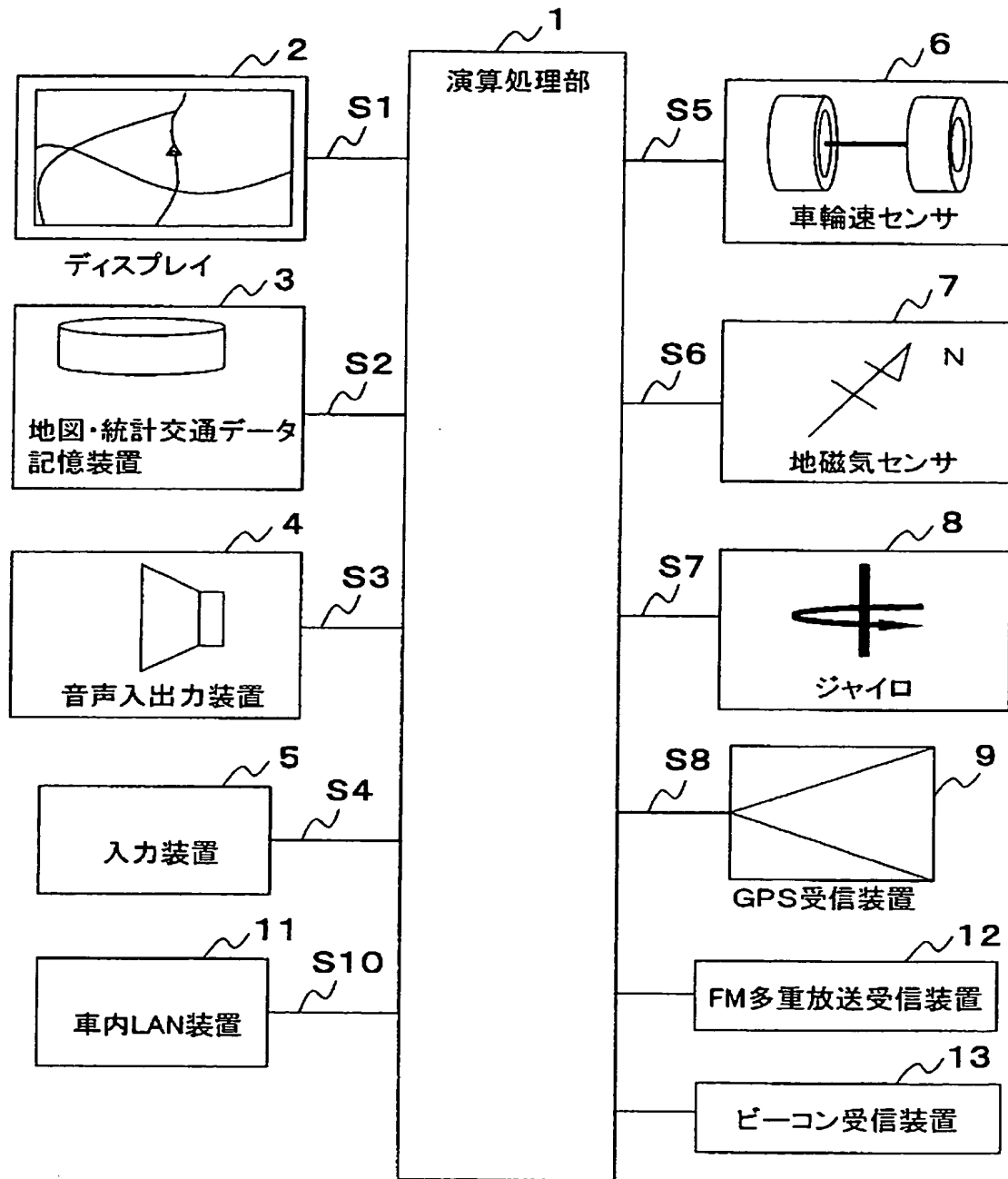
9521

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP 2004-301677 A (株式会社ザナヴィ・インフォ マティクス) 2004. 10. 28 (ファミリーなし)	1-13

[図1]

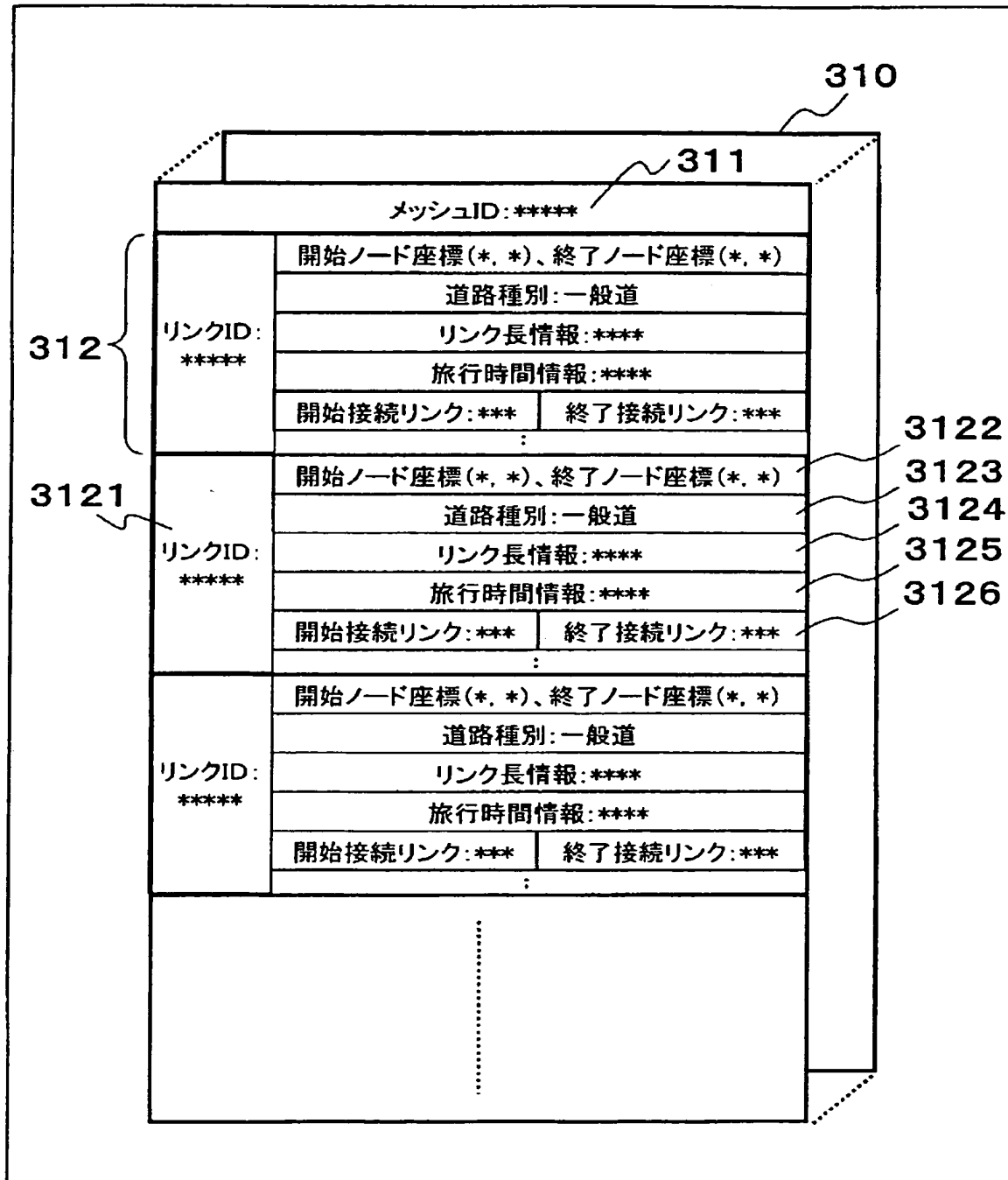
図1



1000

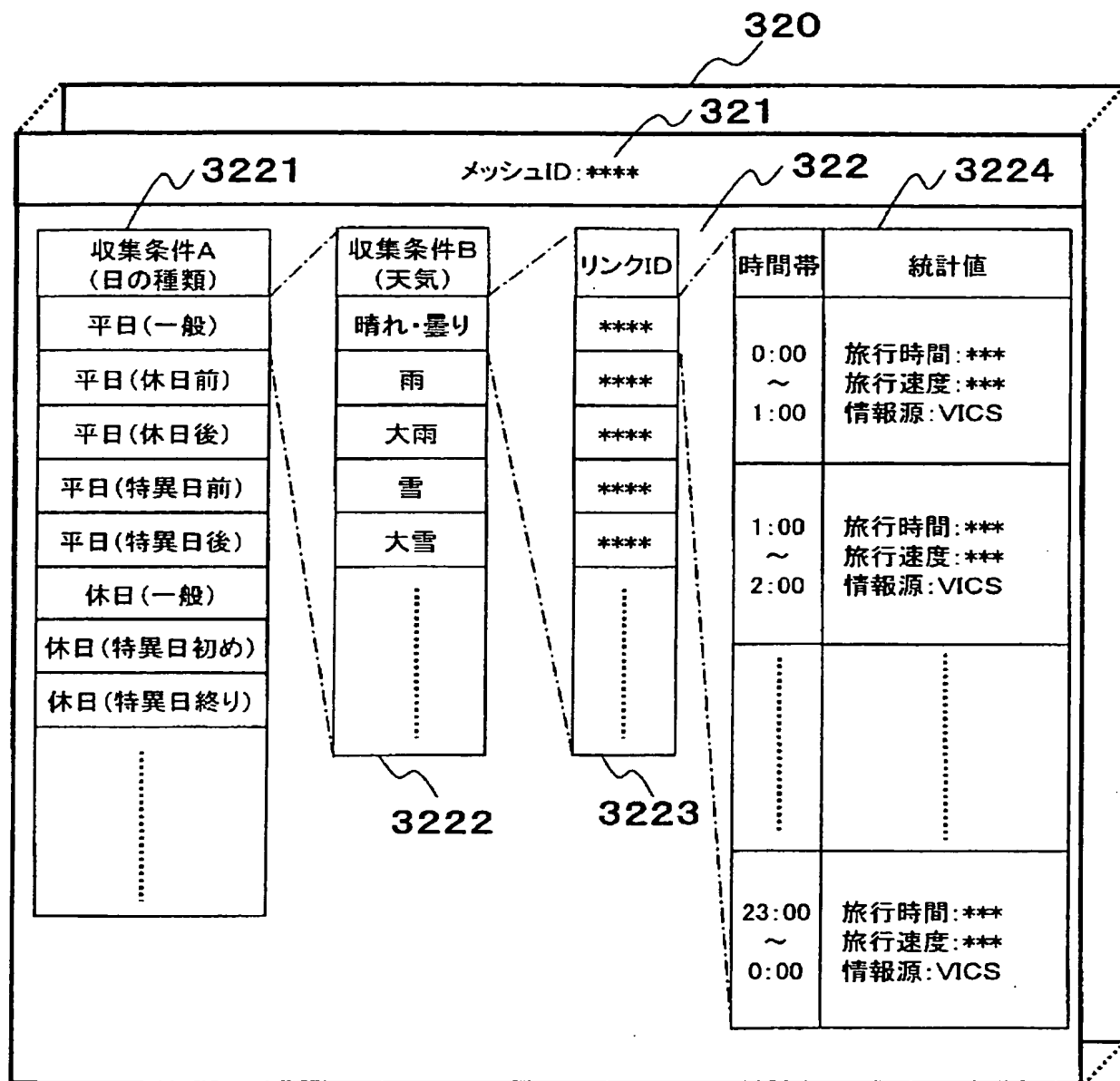
[図2]

図2



[図3]

図3



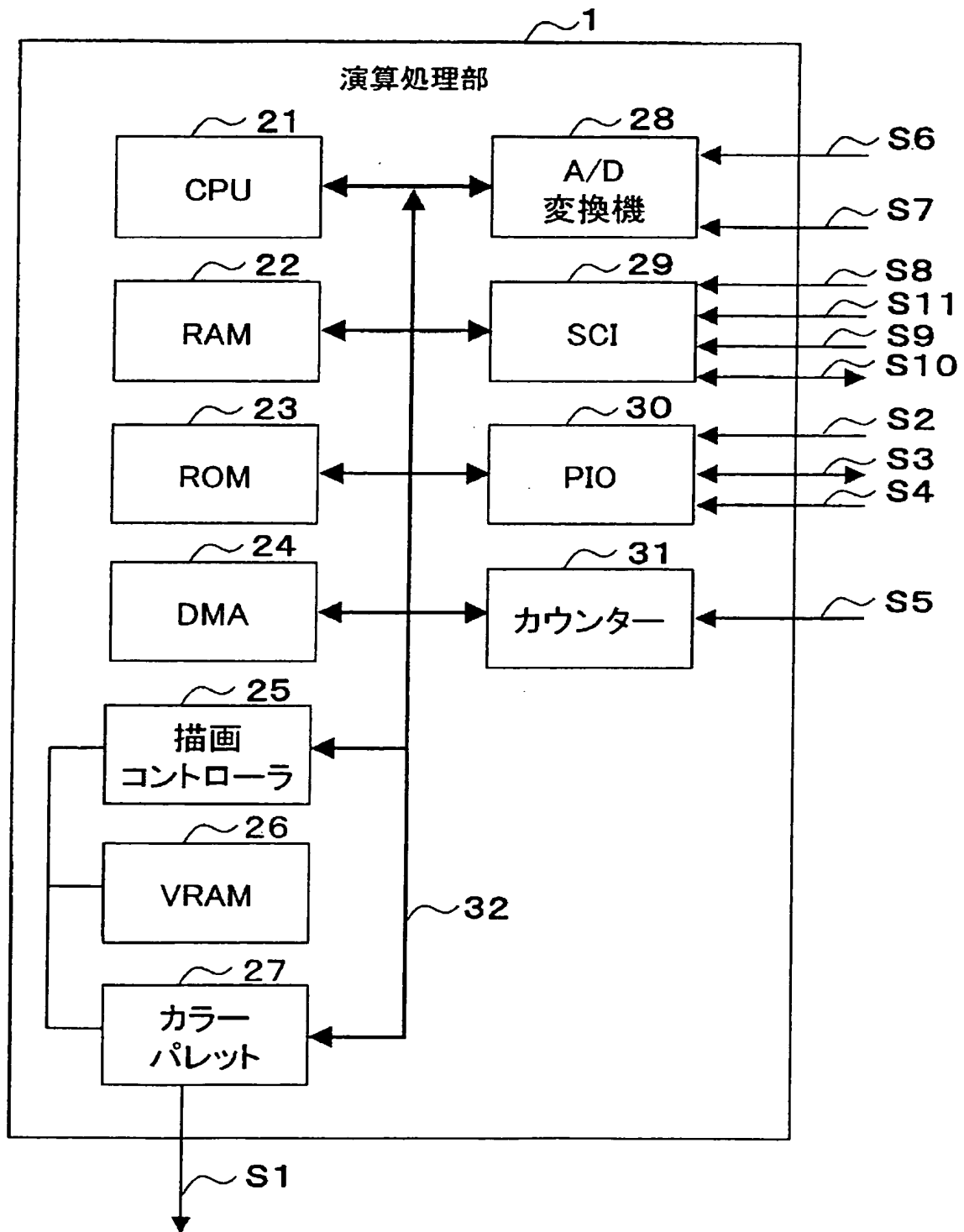
[図4]

図4

日付	収集条件A (日の種類)
2002/11/28	平日(一般)
2002/11/29	平日(休日前)
2002/11/30	休日(一般)
2002/12/01	休日(一般)
2002/12/02	平日(休日後)
2002/12/03	平日(一般)
⋮	⋮

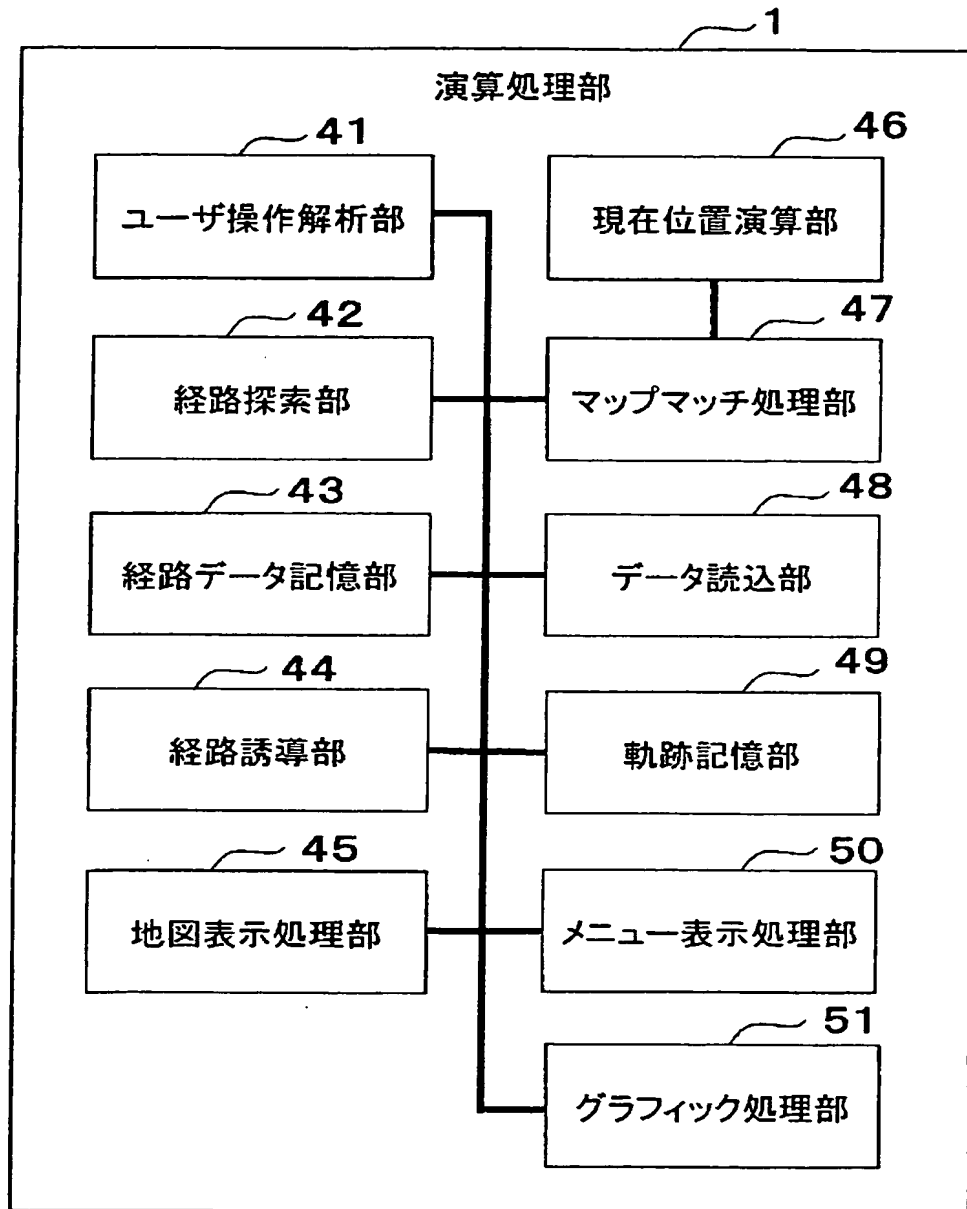
[図5]

図5



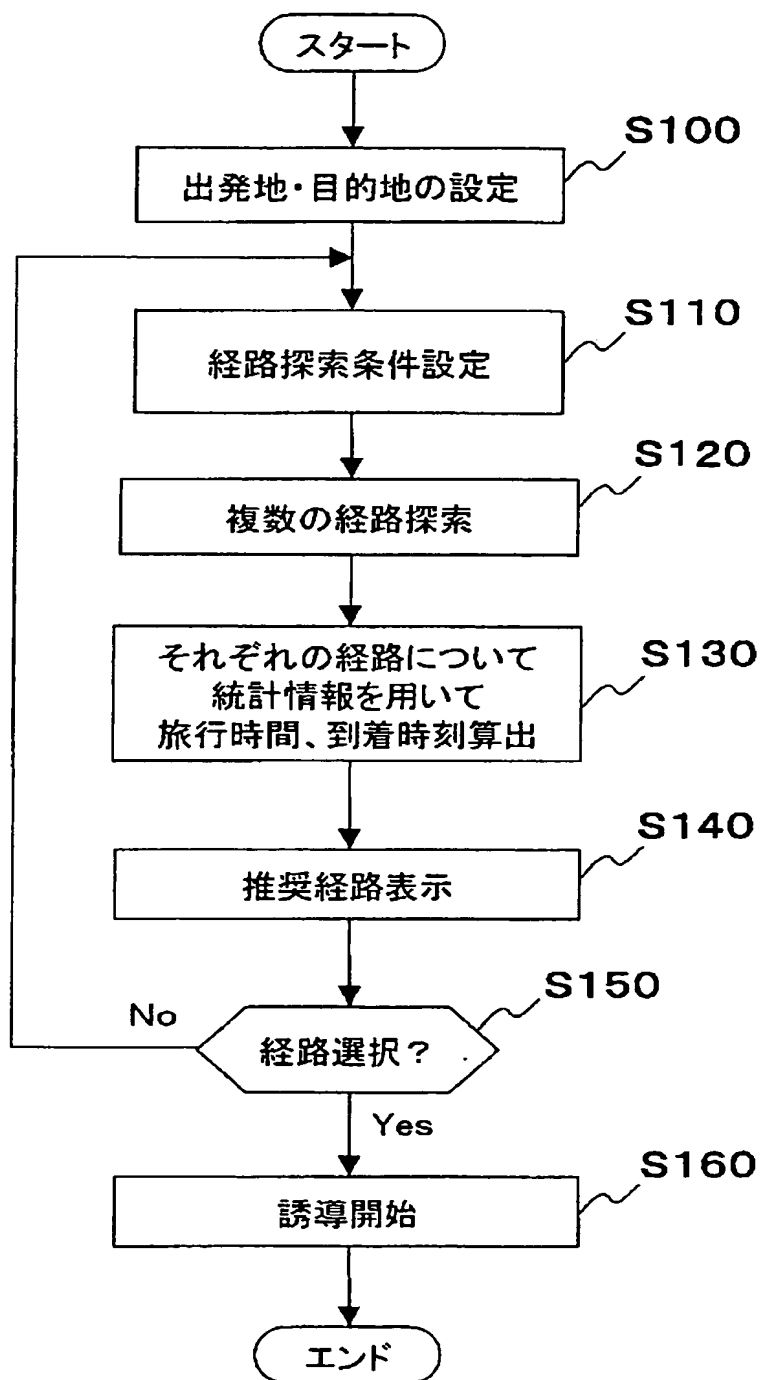
[図6]

図6



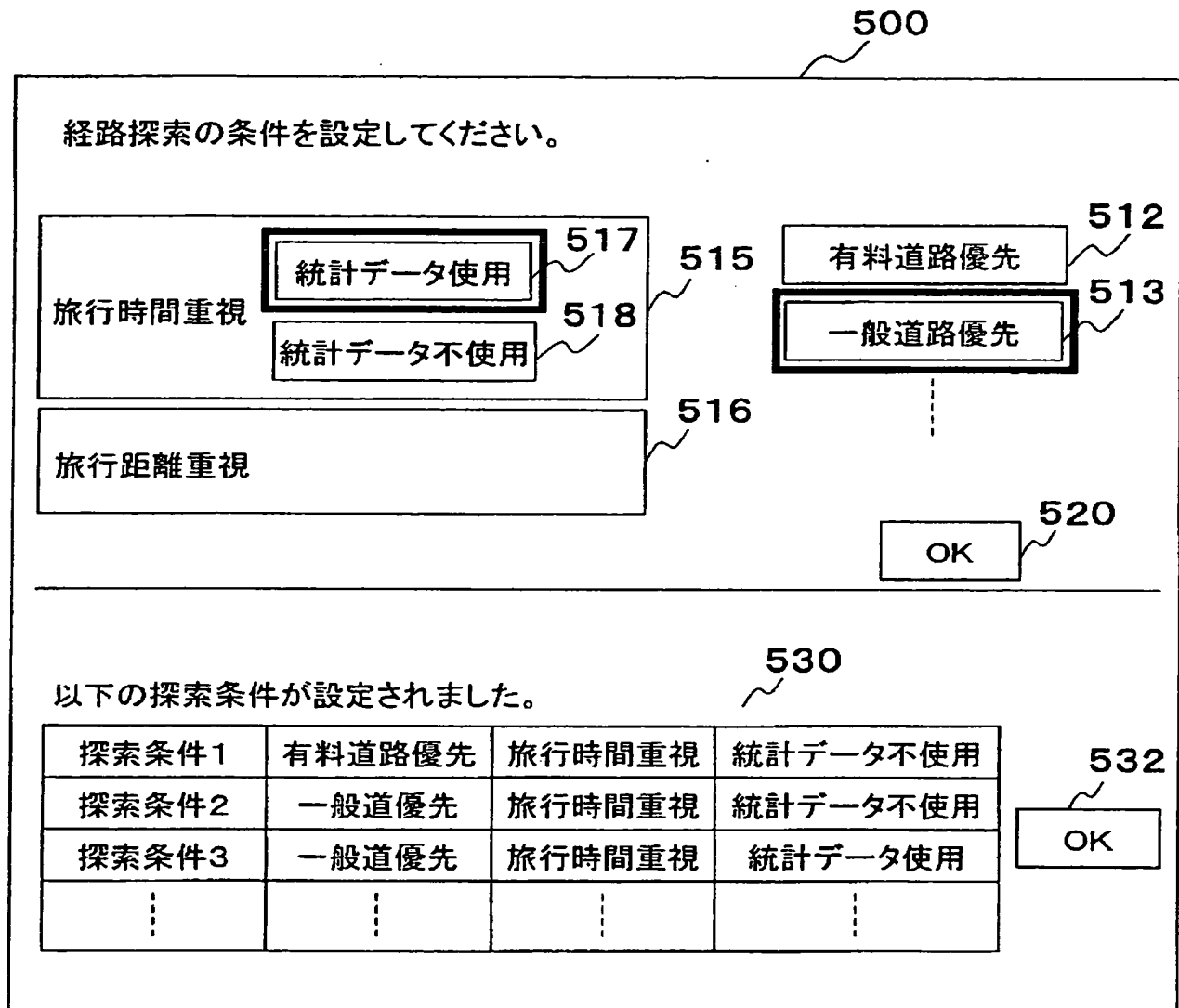
[図7]

図7



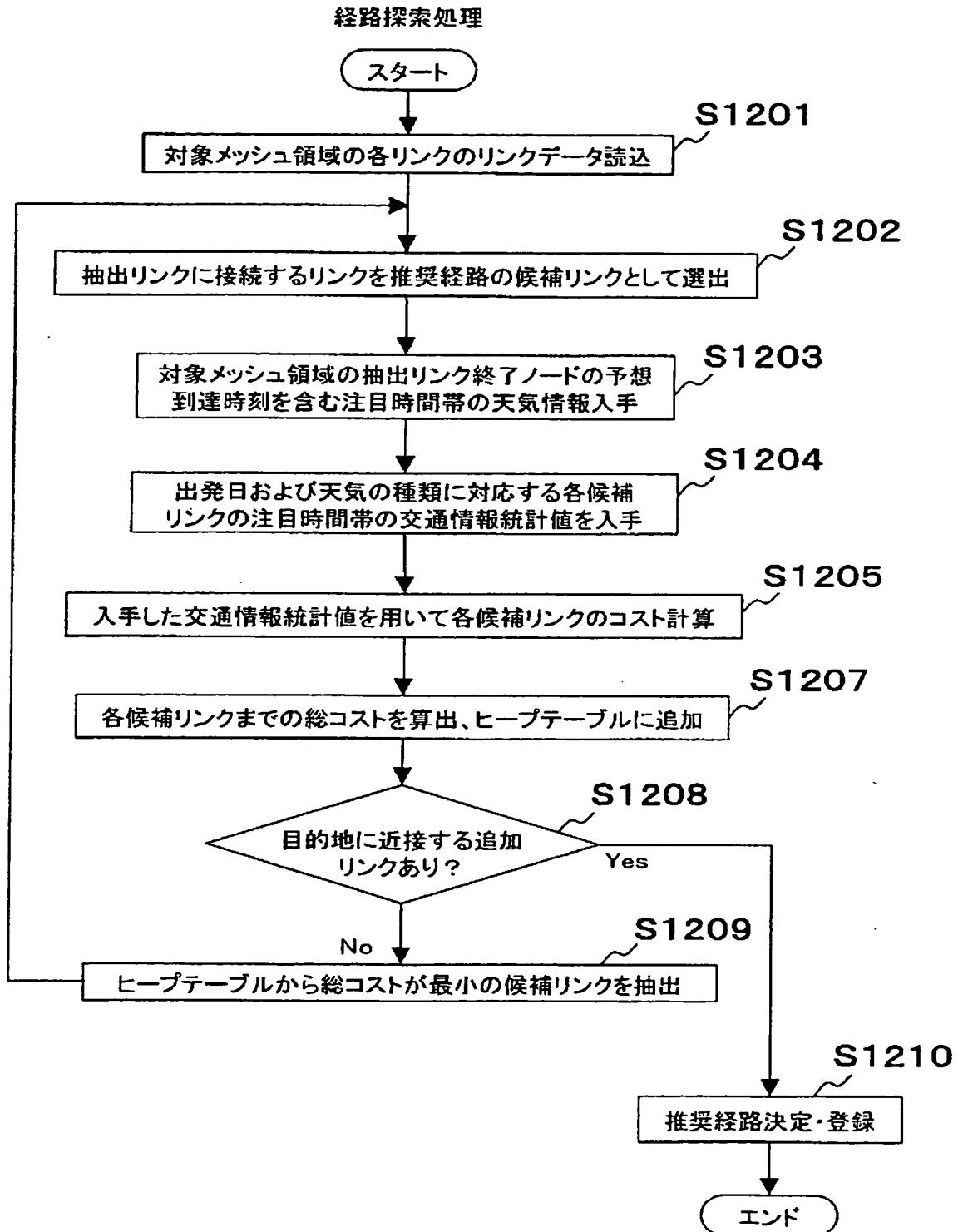
[図8]

図8



[図9]

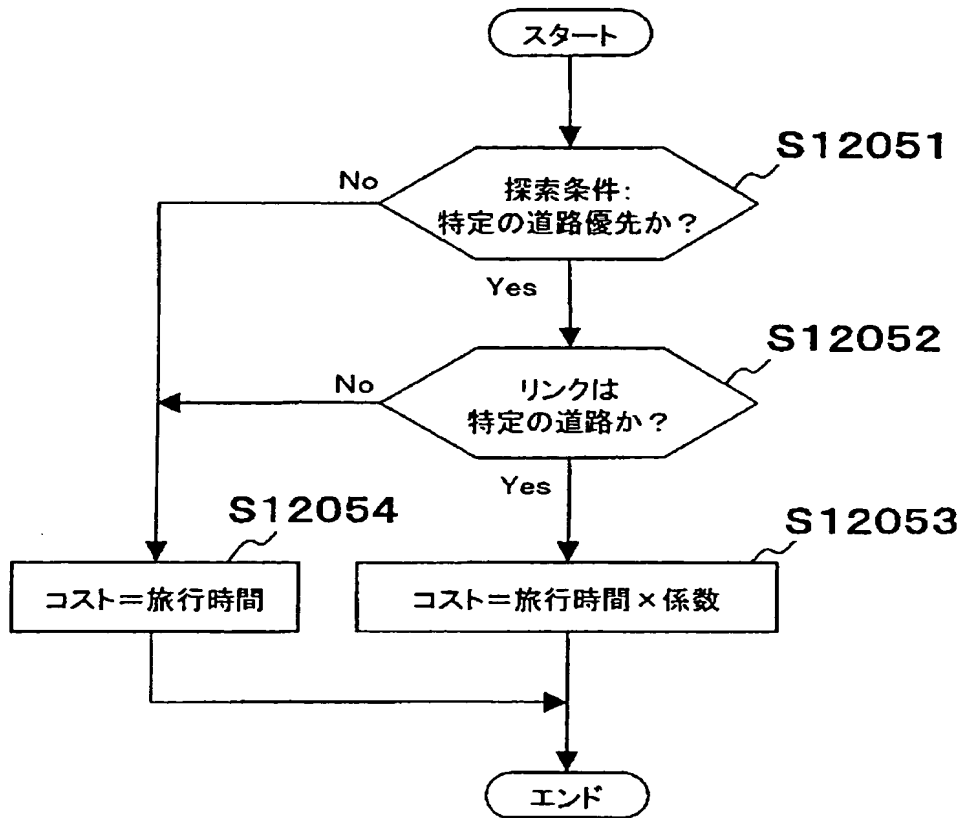
図9



[図10]

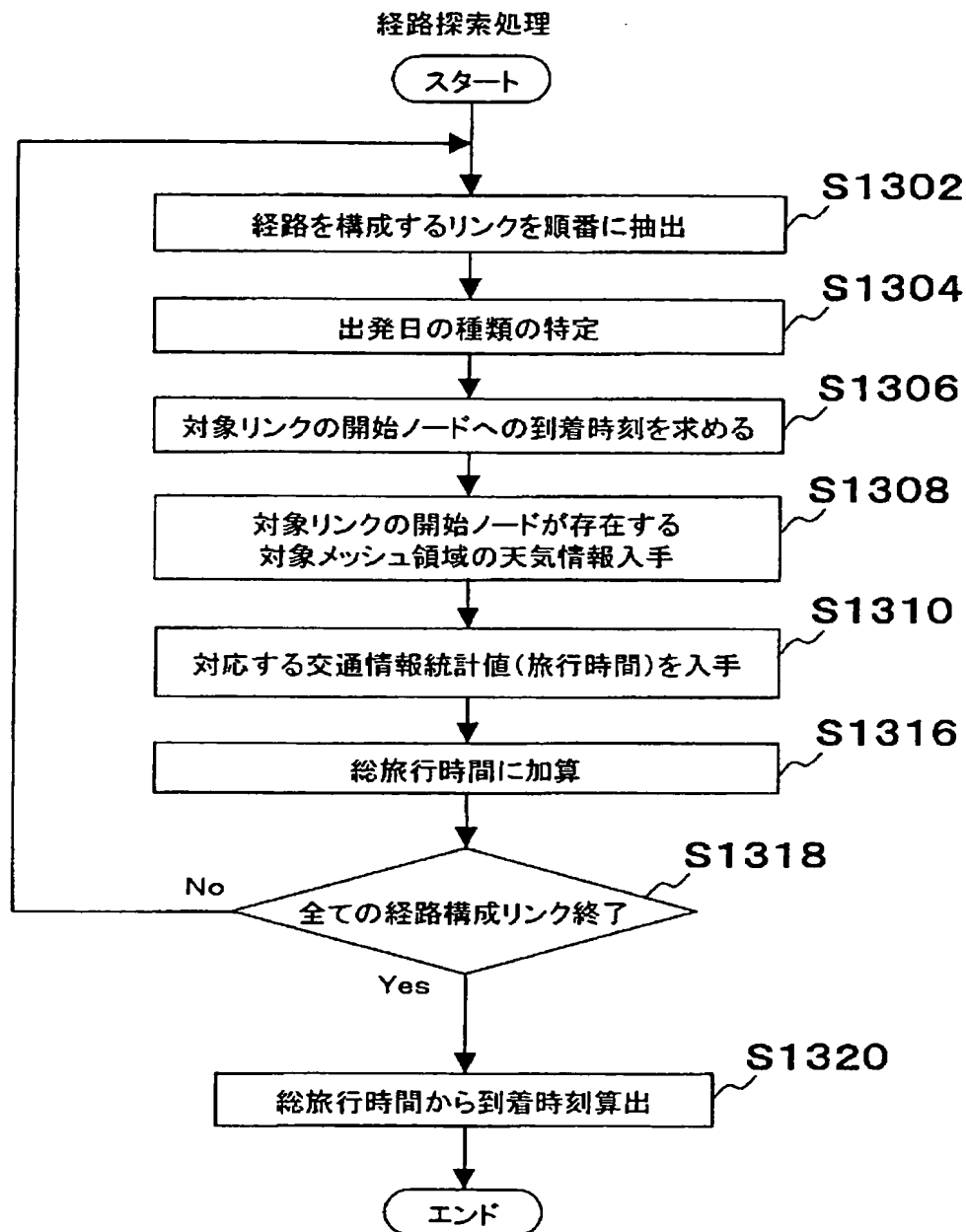
図10

コスト計算



[図11]

図11



[図12]

図12

